

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 100 30 808 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
H 01 J 61/36
H 01 J 9/32
// F21S 8/12

⑯ Aktenzeichen: 100 30 808.2
⑯ Anmeldetag: 23. 6. 2000
⑯ Offenlegungstag: 4. 1. 2001

⑯ Unionspriorität:
P 11-180411 25. 06. 1999 JP
⑯ Anmelder:
Koito Mfg. Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP
⑯ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

⑯ Erfinder:
Irisawa, Shinichi, Shimizu, Shizuoka, JP; Ohshima,
Yoshitaka, Shimizu, Shizuoka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Bogenentladungsrohre und Verfahren zu ihrer Herstellung

⑯ Eine Bogenentladungsrohre, deren Lebensdauer durch das Verhindern des Auftretens eines von einem Bruch eines Bogenentladungsrohrenkörpers verursachten Lecks verlängert werden kann, wobei eine durchschnittliche Oberflächenrauhigkeit jeder der Außenoberflächen und der auf beiden Seiten einer Lichtemissionsröhre eines Bogenentladungsrohrenkörpers mit den Abquetschdichtungsabschnitten abquetschabgedichteten Wolframelektroden höchstens 3 µm beträgt. Somit erfolgt das Abquetschabdichten der Wolframelektroden mit den Abquetschdichtungsabschnitten und in einem Zustand, in dem die beiden Elemente mit kleinen Vertiefungen und Vorsprüngen in Eingriff gelangen. Im Unterschied zur herkömmlichen Konstruktion verbleibt somit in dem an die Verbindungsoberfläche zwischen den Abquetschdichtungsabschnitten und den Wolframelektroden angrenzenden Gebiet keine große Druckbeanspruchung. Wenn wegen der Restdruckbeanspruchung ein Bruch des Bogenentladungsrohrenkörpers entsteht, ist der Bruch auf einen lokalen Abschnitt begrenzt und erreicht somit nicht die Oberfläche des Bogenentladungsrohrenkörpers.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft das Gebiet der Bogenentladungsrohren und insbesondere eine Bogenentladungsrohre, die als Lichtquelle, etwa als Fahrzeugscheinwerfer, dient, und ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

Seit mehreren Jahren werden Bogenentladungsrohren, die jeweils eine hohe Helligkeit erreichen können, als Lichtquellen, z. B. als Fahrzeugscheinwerfer, in großem Umfang genutzt.

Im allgemeinen enthält eine als Lichtquelle wie etwa als Fahrzeugscheinwerfer dienende Bogenentladungsrohre, wie sie etwa in Fig. 5 gezeigt ist, einen Quarzglas-Bogenentladungsrohrenkörper 104 mit an beiden Seiten einer einen Entladungsraum 102 bildenden Lichtemissionsröhre 104a ausgebildeten Abquetschdichtungsabschnitten 104b. Außerdem enthält die Bogenentladungsrohre zwei Wolframelektroden 106, die in der Weise in den Abquetschdichtungsabschnitte 104b abquetschabgedichtet sind, daß die vorderen Enden der Wolframelektroden 106 in den Entladungsraum 102 hineinragen.

Die wie oben konstruierte Bogenentladungsrohre ist so beschaffen, daß jede Wolframelektrode 106 elektrisch poliert wird, um die Oberfläche jeder Wolframelektrode 106 zum Erhalten einer vorgegebenen Entladungskennlinie zu glätten.

Unter dem Gesichtspunkt, das Auftreten eines Lecks an dem Bogenentladungsrohrenkörper 104 zu verhindern, führten von den Erfindern durchgeführte Experimente auf folgende Tatsache: Das zum Aufrechterhalten der Entladungskennlinie ausgeführte einfache Elektropolierverfahren kann keine ausreichende Glattheit der Oberfläche jeder Wolframelektrode 106 erreichen.

Wenn die Oberfläche jeder Wolframelektrode 106 eine gewisse Rauigkeit besitzt, gelangen die Wolframelektroden 106 und die Abquetschdichtungsabschnitte 104b, wie in Fig. 6 gezeigt ist, nach dem Abquetschabdichten der Wolframelektroden 106 mit den Abquetschdichtungsabschnitten 104b mit großen Vertiefungen und Vorsprüngen miteinander im Eingriff. In einem an die Oberflächen der Abquetschdichtungsabschnitte 104b angrenzenden Gebiet, mit dem die Abquetschdichtungsabschnitte 104b mit den Wolframelektroden 106 verbunden sind, bleibt somit eine unangemessen hohe Druckbeanspruchung erhalten. Die große Druckbeanspruchung führt dazu, daß während der Verwendung der Bogenentladungsrohre ein Bruch des Bogenentladungsrohrenkörpers 104 eintritt. Somit entsteht zwischen dem Entladungsraum 102 und dem Außenraum ein Leck. Somit entsteht ein Problem, daß die Lebensdauer der herkömmlichen Bogenentladungsrohre unzureichend kurz ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Bogenentladungsrohre, die das Auftreten eines vom Bruch des Bogenentladungsrohrenkörpers herrührenden Lecks verhindern und somit die Lebensdauer der Bogenentladungsrohre verlängern kann, sowie ein Herstellungsverfahren hierfür zu schaffen, wobei diese die obenerwähnten Nachteile nicht besitzen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Bogenentladungsrohre nach Anspruch 1 bzw. durch ein Verfahren zur Herstellung einer Bogenentladungsrohre nach Anspruch 2. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Gemäß einem Merkmal der Erfindung wird eine Bogenentladungsrohre geschaffen mit: einem Bogenentladungsrohrenkörper, der eine Lichtemissionsröhre enthält, die so beschaffen ist, daß sie einen Entladungsraum bildet, wobei an ihren beiden Seiten Abquetschdichtungsabschnitte ausgebildet sind, und die aus Quarzglas hergestellt ist; und zwei Wolframelektroden, die in der Weise mit den Abquetschdichtungsabschnitten abquetschabgedichtet sind, daß die vorderen Enden der beiden Wolframelektroden in den Entladungsraum hineinragen, wobei die durchschnittliche Rauigkeit der Oberfläche jeder der Wolframelektroden auf höchstens 3 µm eingestellt ist.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung einer Bogenentladungsrohre geschaffen, mit: einem Bogenentladungsrohrenkörper, der eine Lichtemissionsröhre enthält, die so beschaffen ist, daß sie einen Entladungsraum bildet, wobei an ihren beiden Seiten Abquetschdichtungsabschnitte ausgebildet sind, und die aus Quarzglas hergestellt ist; und zwei Wolframelektroden, die in der Weise mit den Abquetschdichtungsabschnitten abquetschabgedichtet sind, daß die vorderen Enden der beiden Wolframelektroden in den Entladungsraum hineinragen, wobei das Verfahren zur Herstellung einer Bogenentladungsrohre die folgenden Schritte umfaßt: Einschieben einer Wolframelektrode in die Abschnitte einer Quarzglasröhre, in denen die Abquetschdichtungsabschnitte ausgebildet werden, und Anordnen der Wolframelektrode in diesen Abschnitten; und Abquetschabdichten der Abschnitte, in denen die Abquetschdichtungsabschnitte ausgebildet werden, in einem Zustand, in dem die Abschnitte, in denen die Abquetschdichtungsabschnitte ausgebildet werden, auf wenigstens 2000°C erwärmt werden, so daß jeder Abquetschdichtungsabschnitt ausgebildet wird.

Die "Wolframelektrode" kann aus reinem Wolfram hergestellt werden oder kann aus einem Material hergestellt werden, in dem zu dem Wolfram als Hauptkomponente des Grundmaterials andere Komponenten hinzugefügt werden.

Die "Oberflächen der Wolframelektrode" müssen die Oberflächen der mit den Abquetschdichtungsabschnitten abquetschabgedichteten Abschnitte enthalten. Somit müssen die "Oberflächen der Wolframelektrode" nicht notwendig die Gesamtoberflächen sein.

Die wie oben konstruierte Bogenentladungsrohre gemäß der Erfindung ist so beschaffen, daß die beiden Wolframelektroden in den auf den beiden Seiten der Lichtemissionsröhre des Bogenentladungsrohrenkörpers ausgebildeten Abquetschdichtungsabschnitten in der Weise abquetschabgedichtet sind, daß die vorderen Enden der Wolframelektroden in den Entladungsraum hineinragen. Jede der Wolframelektroden besitzt Oberflächen mit einer ausgezeichneten Glätte, so daß die durchschnittliche Rauigkeit der Oberfläche jeder der Wolframelektroden höchstens 3 µm beträgt. Somit werden die folgenden Operationen und Wirkungen erhalten.

Wenn die Wolframelektroden mit den Abquetschdichtungsabschnitten abquetschabgedichtet werden, gelangen die beiden Elemente mit kleinen Vertiefungen und Vorsprüngen in Eingriff miteinander. Somit kann ein Problem, das bei der herkömmlichen Konstruktion dadurch entsteht, daß an den Oberflächen der Abquetschdichtungsabschnitte, an denen die Abquetschdichtungsabschnitte mit den Wolframelektroden verbunden sind, eine unerwünscht hohe Druckbeanspruchung verbleibt, verhindert werden.

Wenn wegen der Restdruckbeanspruchung während der Verwendung der Bogenentladungsrohre ein Bruch des Bogen-

DE 100 30 808 A 1

entladungsrohrenkörpers eintritt, ist der Bruch somit auf einen lokalen Abschnitt, d. h. auf ein an die Verbindungsoberfläche angrenzendes Gebiet, beschränkt. Das heißt, der Bruch wird nicht größer und erreicht somit nicht die Oberfläche des Bogenentladungsrohrenkörpers. Im Ergebnis kann das Auftreten eines Lecks zwischen dem Entladungsraum und dem Außenraum verhindert werden.

Somit kann die Lebensdauer der Bogenentladungsrohre gemäß der Erfindung, die so beschaffen ist, daß sie das Auftreten eines Lecks wegen eines Bruchs des Bogenentladungsrohrenkörpers verhindert, verlängert werden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung einer Bogenentladungsrohre geschaffen, mit: einem Bogenentladungsrohrenkörper, der eine Lichitemissionsröhre enthält, die so beschaffen ist, daß sie einen Entladungsraum bildet, wobei an ihren beiden Seiten Abquetschdichtungsabschnitte ausgebildet sind, und die aus Quarzglas hergestellt ist; und zwei Wolframelektroden, die in der Weise mit den Abquetschdichtungsabschnitten abquetschabgedichtet sind, daß die vorderen Enden der beiden Wolframelektroden in den Entladungsraum hineinragen, wobei das Verfahren zur Herstellung einer Bogenentladungsrohre die folgenden Schritte umfaßt: Einschieben einer Wolframelektrode, die so beschaffen ist, daß die mittlere Oberflächenrauhigkeit höchstens $3 \mu\text{m}$ beträgt, in die Abschnitte einer Quarzglasröhre, in denen die Abquetschdichtungsabschnitte ausgebildet werden, und Anordnen der Wolframelektrode in diesen Abschnitten; und Abquetschabdichten der Abschnitte, in denen die Abquetschdichtungsabschnitte ausgebildet werden, in einem Zustand, in dem die Abschnitte, in denen die Abquetschdichtungsabschnitte ausgebildet werden, auf wenigstens 2000°C erwärmt werden, so daß jeder Abquetschdichtungsabschnitt ausgebildet wird.

Das heißt, wenn die Wolframelektroden mit den Abquetschdichtungsabschnitten abquetschabgedichtet werden, gelangen die beiden Elemente mit kleinen Vertiefungen und Vorsprüngen miteinander in Eingriff. Somit kann ein Problem, das bei der herkömmlichen Konstruktion dadurch entsteht, daß an den Oberflächen der Abquetschdichtungsabschnitte, an denen die Abquetschdichtungsabschnitte mit den Wolframelektroden verbunden sind, eine unerwünscht hohe Druckbeanspruchung verbleibt, verhindert werden.

Wenn wegen der Restdruckbeanspruchung während der Verwendung der Bogenentladungsrohre ein Bruch des Bogenentladungsrohrenkörpers eintritt, ist der Bruch somit auf einen lokalen Abschnitt, d. h. auf ein an die Verbindungsoberfläche angrenzendes Gebiet, beschränkt. Das heißt, der Bruch wird nicht größer und erreicht somit nicht die Oberfläche des Bogenentladungsrohrenkörpers. Im Ergebnis kann das Auftreten eines Lecks zwischen dem Entladungsraum und dem Außenraum verhindert werden.

Die Abschnitte, in denen die Abquetschdichtungsabschnitte ausgebildet werden, werden beim Ausführen der Abquetschabdichtoperation auf eine hohe Temperatur von wenigstens 2000°C erwärmt. Somit kann die Haftfestigkeit zwischen den Wolframelektroden und den Abquetschdichtungsabschnitten erhöht werden. Somit verbleibt in einem weiten Bereich in einem an die Verbindungsoberflächen zwischen den Abquetschdichtungsabschnitten und den Wolframelektroden angrenzenden Gebiet eine niedrige Druckbeanspruchung.

Somit wird der wegen der Restdruckbeanspruchung während der Verwendung der Bogenentladungsrohre auftretende Bruch des Bogenentladungskörpers in dem an die Verbindungsoberfläche angrenzenden Gebiet gleichmäßig verteilt. Somit kann eine Ausdehnung des Bruchs auf einen anderen Abschnitt wirksam verhindert werden. Im Ergebnis kann außerdem das Auftreten eines Lecks zwischen dem Entladungsraum und dem Außenraum wirksam verhindert werden.

Somit ermöglicht die Nutzung des Verfahrens zur Herstellung einer Bogenentladungsrohre gemäß der Erfindung eine weitere Verlängerung der Lebensdauer der Bogenentladungsrohre.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden deutlich beim Lesen der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform, die auf die Zeichnung Bezug nimmt; es zeigen:

Fig. 1 eine seitliche Querschnittsansicht einer Entladungslampe mit einer Bogenentladungsrohre gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 1 gezeigten Abschnitts II;

Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 2 gezeigten Abschnitts III;

Fig. 4 eine Prinzipdarstellung eines Abquetschabdichtprozesses gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zum Abquetschabdichten einer Wolframelektrode mit einem Abschnitt einer Quarzglasröhre, in dem der Abquetschdichtungsabschnitt ausgebildet wird;

Fig. 5 die bereits erwähnte Prinzipdarstellung eines Beispiels einer herkömmlichen Bogenentladungsrohre; und

Fig. 6 die bereits erwähnte vergrößerte Ansicht des in Fig. 5 gezeigten Abschnitts VI.

Wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt ist, ist der Entladungskolben 10 ein Lichtquellenkolben, der in einem Fahrzeugscheinwerfer angebracht ist. Die Entladungslampe 10 enthält eine in Längsrichtung verlaufende Bogenentladungsrohreneinheit 12 und eine Isoliersteckereinheit 14 zum Befestigen und Abstützen des hinteren Endes der Bogenentladungsrohreneinheit 12.

Die Bogenentladungsrohreneinheit 12 enthält eine einteilig ausgebildete Bogenentladungsrohre 16 und eine Hüllrohre 18, die die Bogenentladungsrohre 16 umgibt.

Die Bogenentladungsrohre 16 enthält einen Bogenentladungsrohrenkörper 20, der durch maschinelles Bearbeiten einer Quarzglasröhre erhalten wird, und eine vordere und eine hintere Elektrodenbaueinheit 22A und 22B, die in den Bogenentladungsrohrenkörper 20 hineingesteckt sind.

Der Bogenentladungsrohrenkörper 20 enthält eine in seinem Mittelabschnitt ausgebildete im wesentlichen elliptisch geformte Lichitemissionsröhre 20a. Außerdem sind an dem vorderen und an dem hinteren Abschnitt der Lichitemissionsröhre 20a die Abquetschdichtungsabschnitte 20b1 und 20b2 ausgebildet. In der Lichitemissionsröhre 20a verläuft in Längsrichtung ein im wesentlichen elliptisch geformter Entladungsraum 24. In dem Entladungsraum 24 sind Xenongas und ein Metallhalogenid enthalten.

Die Elektrodenbaueinheiten 22A und 22B sind in der Weise konstruiert, daß die stabförmigen Wolframelektroden 26A und 26B und die Anschlußdrähte 28A und 28B über die Molybdänfolienteile 30A und 30B miteinander verbunden und aneinander befestigt sind. Die Elektrodenbaueinheiten 22A und 22B sind mit den Abquetschdichtungsabschnitten 20b1 und 20b2 an dem Bogenentladungsrohrenkörper 20 abquetschabgedichtet. Die Molybdänfolienelemente 30A und 30B sind vollständig in die Abquetschdichtungsabschnitte 20b1 und 20b2 eingebettet. Die Wolframelektroden 26A und 26B

DE 100 30 808 A 1

ragen in der Weise in den Entladungsraum 24, daß ihre vorderen Enden in Längsrichtung einander gegenüberliegen.

- Jede Wolframelektrode 26A und 26B ist so beschaffen, daß das Grundmaterial behandeltes Wolfram (mit mehreren Prozent Thoriumoxid dotiertes Wolfram) ist. Jede Außenoberfläche 26Aa und 26Ba der Wolframelektroden 26A und 26B wird einem starken Elektropolierverfahren unterworfen. Somit beträgt die mittlere arithmetische Abweichung des Profils Ra jeder Außenoberfläche 26Aa und 26Ba höchstens 3 mm (es wird angemerkt, daß der Abschneidewert $\lambda c = 0,8$ mm und die bewertete Länge $l_n = 4$ mm beträgt). Die vorderen Stirnseiten 26Ab und 26Bb der Wolframelektroden 26A und 26B werden trommelpoliert. Um eine zufriedenstellende Entladungskennlinie zu erhalten, beträgt die Ecke R jeder vorderen Stirnseite 26Ab und 26Bb etwa 0,04 mm bis etwa 0,06 mm.

- Fig. 3 ist eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 2 gezeigten Abschnitts III, die einen Zustand der Oberfläche zeigt, mit der die Wolframelektrode 26B und der Abquetschdichtungsabschnitt 20b2 nach dem mehrmaligen Ein- und Ausschalten der Entladungslampe 10 miteinander verbunden sind. Die Verbindungsoberfläche zwischen der anderen Wolframelektrode 26A und dem Abquetschdichtungsabschnitt 20b1 erreicht außerdem einen ähnlichen Zustand.

- Außerdem ist in Fig. 3 gezeigt, daß die mittlere arithmetische Abweichung des Profils Ra der Außenoberfläche 26Ba auf höchstens 3 mm eingestellt wird. Wenn die Wolframelektrode 26B mit dem Abquetschdichtungsabschnitt 20b2 abquetschabgedichtet wurde, sind die beiden Elemente mit kleinen Vertiefungen und Vorsprüngen miteinander im Eingriff. Somit folgt, daß die unerwünschte weitere hohe Druckbeanspruchung in einem an die Verbindungsoberfläche angrenzenden Gebiet zwischen dem Abquetschdichtungsabschnitt und der Wolframelektrode, die bei der herkömmlichen Konstruktion wirkt, verhindert werden kann.

- Wenn wegen der Restdruckbeanspruchung während der Verwendung der Bogenentladungsröhre 16 ein Bruch des Bogenentladungsröhrenkörpers 20 eintritt, ist der Bruch somit auf einen lokalen Abschnitt, d. h. auf das an die Verbindungsfläche angrenzende Gebiet, beschränkt. Das heißt, in einem in Fig. 2 mit der Strichlinie bezeichneten Gebiet A tritt ein Bruch der Art ein, daß das Quarzglas fein gebrochen ist. In dem Abquetschdichtungsabschnitt 20b2 entsteht eine mit einer Strich-Punkt-Punkt-Linie gezeigte hohlspiegelförmige Oberfläche B. Somit kann die Ausbildung eines großen Bruchs, der die Oberfläche des Bogenentladungsröhrenkörpers 20 erreicht, verhindert werden. Im Ergebnis kann das Auftreten eines Lecks zwischen dem Entladungsraum 24 und dem Außenraum verhindert werden.

- Fig. 4 ist eine Prinzipdarstellung, die einen Abquetschabdichtschritt zum Abquetschabdichten der Wolframelektrode 26B mit einem Abschnitt 20b2' einer Quarzglasröhre 20', in dem die Abquetschdichtung ausgebildet wird, zeigt.

- Wie in Fig. 4(a) gezeigt ist, ist wird die Elektrodenbaueinheit 22B im Anfangszustand aus einer Stellung, die unter der in dem Bogenlampenröhrenkörper 20 mit der Lichtemissionsröhre 20a ausgebildeten Quarzglasröhre 20' liegt, in einer vorgegebene Stellung eingeschoben. Hierauf wird das untere Ende des Abschnitts 20b2', in dem die Abquetschdichtung ausgebildet wird, mit einem Brenner 2 erwärmt. Wie in Fig. 4(b) gezeigt ist, wird hierauf eine zeitweilige Abquetscheinrichtung 4 zum zeitweiligen Abquetschabdichten der Elektrodenbaueinheit 22B mit dem vorerwähnten unteren Ende betätigt.

- Wie in Fig. 4(c) gezeigt ist, wird hierauf der Abschnitt 20b2', in dem die Abquetschdichtung ausgebildet wird, mit einem Brenner 6 auf wenigstens 2000°C (bevorzugt auf 2100°C bis 2200°C) erwärmt. Wie in Fig. 4(d) gezeigt ist, wird in dem vorgenannten Zustand ein Hauptabquetschabdichtprozeß ausgeführt, so daß die Elektrodenbaueinheit 22B an dem Abschnitt 20b2', in dem durch Betätigen einer Hauptabquetscheinrichtung 8 die Abquetschdichtung ausgebildet wird, abquetschabgedichtet wird. Somit wird der Abquetschdichtungsabschnitt 20b2 ausgebildet.

- Somit wird beim Ausführen der Hauptabquetschabdichtung des Abschnitts 20b2', in dem die Abquetschdichtung ausgebildet wird, der Abschnitt 20b2', in dem die Abquetschdichtung ausgebildet wird, auf eine hohe Temperatur von wenigstens 2000°C erwärmt. Somit kann die Haftfestigkeit zwischen der Wolframelektrode 26B und dem Abquetschdichtungsabschnitt 20b2 der Elektrodenbaueinheit 22B erhöht werden. Somit verbleibt in einem weiten Bereich in dem an die Verbindungsoberfläche zwischen dem Abquetschdichtungsabschnitt 20b2 und der Wolframelektrode 26B angrenzenden Gebiet eine gleichförmige kleine Druckbeanspruchung.

- Folglich werden die wegen der verbleibenden Druckbeanspruchung während der Verwendung der Bogenentladungsröhre 16 auftretenden Brüche des Bogenentladungsröhrenkörpers 20 in dem an die Verbindungsfläche angrenzenden Gebiet im wesentlichen gleichförmig verteilt. Die obenerwähnte hohlspiegelförmige Oberfläche kann sich leicht ausbilden. Außerdem kann eine Ausdehnung des Bruchs auf den anderen Abschnitt wirksam verhindert werden. Somit kann außerdem das Auftreten eines Lecks zwischen dem Entladungsraum 24 und dem Außenraum zuverlässig verhindert werden.

- Tabelle 1 zeigt die Beziehung zwischen der Oberflächenrauhigkeit (der mittleren arithmetischen Abweichung des Profils Ra) der Außenoberfläche der Wolframelektrode und der Lebensdauer (der mittleren Lebensdauer t_c und der Erstfehler-Entstehungszeit B_3) der Bogenentladungsröhre. Tabelle 2 zeigt die Beziehung zwischen der Temperatur T , auf die der Abschnitt, in dem die Abquetschdichtung beim Ausführen des Hauptabquetschabdichtprozesses ausgebildet wird, erwärmt wird, und der Lebensdauer der Bogenentladungsröhre (der mittleren Lebensdauer t_c und der Erstfehler-Entstehungszeit B_3).

DE 100 30 808 A 1

Tabelle 1

Beziehung zwischen der mittleren arithmetischen Abweichung des Profils Ra und der Lebensdauer ($n = 20$)			
Temperaturerhöhung auf: $T = 2000^{\circ}\text{C}$			
mittlere arithmetische Abweichung des Profils Ra	mittlere Lebensdauer tc (Stunden)	Erstfehler-Entstehungszeit B3 (Stunden)	Bewertung
5 μm	893	186	x
4 μm	1145	207	o
3 μm	1915	800	o
2 μm	2234	982	+
1 μm	2578	1055	+

Tabelle 2

Beziehung zwischen der Temperaturerhöhung und der Lebensdauer ($n = 20$)			
mittlere arithmetische Abweichung des Profils Ra: 3 μm			
Temperatur T	mittlere Lebensdauer tc (Stunden)	Erstfehler-Entstehungszeit B3 (Stunden)	Bewertung
1800 $^{\circ}\text{C}$	856	69	x
1900 $^{\circ}\text{C}$	859	81	x
2000 $^{\circ}\text{C}$	1915	800	o
2100 $^{\circ}\text{C}$	2107	843	+
2300 $^{\circ}\text{C}$	2235	875	+

Aus Tabelle 1 ist offensichtlich, daß die obenerwähnte Einstellung, bei der die mittlere arithmetische Abweichung des Profils Ra 3 μm oder kleiner ist, eine mittlere Lebensdauer von wenigstens etwa 2000 Stunden ermöglicht. Aus Tabelle 2 ist offensichtlich, daß der Abschnitt, in dem der Abquetschdichtungsabschnitt ausgebildet wird, beim Ausführen des Hauptabquetschabdichtprozesses auf eine Temperatur T von wenigstens 2000°C gebracht wird. Somit kann eine mittlere Lebensdauer von wenigstens etwa 2000 Stunden erreicht werden.

Es wird angemerkt, daß die in den beiden Tabellen gezeigte mittlere Lebensdauer tc der Zeitpunkt ist, zu dem bei 63,2% sämtlicher Proben Probleme auftreten (die Bogenentladungsrohre nicht eingeschaltet werden kann). Die Erstfehler-Entstehungszeit B3 ist der Zeitpunkt, zu dem bei 3% sämtlicher Proben Probleme auftreten (die Bogenentladungsrohre nicht eingeschaltet werden kann). Bei zusätzlicher Heranziehung der mittleren Lebensdauer tc kann die Streuung der Lebensdauer erfaßt werden.

Wie oben beschrieben wurde, enthält die Bogenentladungsrohre 16 gemäß der Ausführungsform die an den beiden Seiten der Lichtemissionsröhre 20a des Bogenentladungsrohrenkörpers 20 an den Abquetschdichtungsabschnitten 20b1 und 20b2 abquetschabgedichteten Wolframelektroden 26A und 26B. Die Wolframelektroden 26A und 26B zeigen eine ausgezeichnete Oberflächenglätte, so daß die mittlere arithmetische Abweichung des Profils Ra jeder der Außenoberflächen 26Aa und 26Ba höchstens 3 μm beträgt. Wenn die Wolframelektroden 26A und 26B an den Abquetschdichtungsabschnitten 20b1 und 20b2 abquetschabgedichtet werden, gelangen die beiden Elemente mit kleinen Vertiefungen und Vorsprüngen miteinander in Eingriff. Im Ergebnis kann das Fortbestehen einer großen Druckbeanspruchung in dem an die Verbindungsoberfläche zwischen den Abquetschdichtungsabschnitten 20b1 und 20b2 und den Wolframelektroden 26A und 26B angrenzenden Gebiet verhindert werden.

Wenn wegen der Restdruckbeanspruchung während der Verwendung der Bogenentladungsrohre 16 ein Bruch des Bogenlampenkörpers 20 eintritt, ist der Bruch somit auf einen lokalen Abschnitt, d. h. auf das an die Verbindungsoberfläche

angrenzende Gebiet, begrenzt. Das heißt, der Bruch wird nicht größer und erreicht somit nicht die Oberfläche des Bogenentladungsröhrenkörpers 20. Im Ergebnis kann das Auftreten eines Lecks zwischen dem Entladungsraum 24 und dem Außenraum verhindert werden. Somit folgt, daß die Lebensdauer der Bogenentladungsröhre 16 verlängert werden kann.

In dieser Ausführungsform wird der Abquetschabdichtprozeß in einem Zustand ausgeführt, in dem der Abschnitt

- 5 20b2' der Quarzglasröhre 20', in dem die Abquetschdichtung ausgebildet wird, auf wenigstens 2000°C erwärmt wird, so daß der Abquetschdichtungsabschnitt 20b2 ausgebildet wird. Im Ergebnis wird die Haftfestigkeit zwischen der Wolframelektrode 26B und dem Abquetschdichtungsabschnitt 20b2 erhöht. Somit verbleibt in einem weiten Bereich in einem an die Verbindungsoberfläche zwischen dem Abquetschdichtungsabschnitt 20b2 und der Wolframelektrode 26B angrenzenden Gebiet eine im wesentlichen gleichförmige kleine Druckbeanspruchung. Das Vorgenannte trifft ebenfalls auf das
10 an die Verbindungsoberfläche zwischen dem Abquetschdichtungsabschnitt 20b1 und der Wolframelektrode 26A angrenzende Gebiet zu.

Somit wird der wegen der Restdruckbeanspruchung während der Verwendung der Bogenentladungsröhre 16 auftretende Bruch der Bogenentladungsröhre 20 in dem an die Verbindungsoberfläche angrenzenden Gebiet im wesentlichen gleichförmig verteilt. Somit kann eine Ausdehnung des Bruchs zu dem anderen Abschnitt wirksam verhindert werden.

- 15 Damit kann außerdem das Auftreten eines Lecks zwischen dem Entladungsraum 24 und dem Außenraum zuverlässig verhindert werden. Daher folgt, daß die Lebensdauer der Bogenentladungsröhre 16 verlängert werden kann.

In dieser Ausführungsform wird das untere Ende des Abschnitts 20b2', in dem die Abquetschdichtung ausgebildet wird, vor dem Ausführen der in Fig. 4(b) gezeigten zeitweiligen Abquetschabdichtoperation mit dem Brenner 2 erwärmt (siehe Fig. 4(a)). Der vorgenannte Erwärmungsprozeß betrifft nicht direkt die Haftfestigkeit zwischen der Wolframelektrode 26B und dem Abquetschdichtungsabschnitt 20b2. Somit wurde keine Beschreibung der Temperatur gegeben, auf die das untere Ende erwärmt werden muß. Selbstverständlich kann die Temperatur ähnlich zu dem Hauptabquetschabdichtprozeß wenigstens 2000°C betragen.

- 20 In dieser Ausführungsform wird die mittlere arithmetische Abweichung des Profils Ra der Außenoberflächen 26Aa und 26Ba der Wolframelektroden 26A und 26B auf höchstens 3 µm eingestellt. Außerdem wird der Abschnitt 20b2', in dem die Abquetschdichtung ausgebildet wird, beim Ausführen des Hauptabquetschabdichtprozesses auf wenigstens 2000°C erwärmt. Aus den Tabellen 1 und 2 geht hervor, daß die mittlere arithmetische Abweichung des Profils Ra bevorzugt höchstens 2 mm beträgt. Außerdem wird die Temperatur bevorzugt auf wenigstens 2100°C eingestellt. In dem vorgenannten Fall kann außerdem die Lebensdauer der Bogenentladungsröhre 16 verlängert werden.

- 25 30 In dieser Ausführungsform ist die Bogenentladungsröhre die Bogenentladungsröhre 16 für eine in einem Fahrzeugscheinwerfer angebrachte Entladungslampe 10. Selbstverständlich kann die Bogenentladungsröhre gemäß dieser Ausführungsform zu einem anderen Zweck verwendet werden.

Patentansprüche

- 35 1. Bogenentladungsröhre (16), mit einem Bogenentladungsröhrenkörper (20), der eine Lichtemissionsröhre (20a) mit einem Entladungsraum (24) und mit an den beiden Seiten des Entladungsraums (24) ausgebildeten Abquetschdichtungsabschnitten (20b1), (29b2) enthält, wobei die Röhre aus Quarzglas hergestellt ist; und
40 zwei Wolframelektroden (26A), (26B), die in der Weise mit den jeweiligen Abquetschdichtungsabschnitten (20b1), (29b2) abquetschabgedichtet sind, daß die vorderen Enden der beiden Wolframelektroden (26A), (26B) in den Entladungsraum (24) hineinragen, dadurch gekennzeichnet, daß die durchschnittliche Rauigkeit einer Oberfläche jeder der Wolframelektroden (26A), (26B) höchstens 3 µm beträgt.
45 2. Verfahren zu Herstellung einer Bogenentladungsröhre (16), die einen Bogenentladungsröhrenkörper (20) mit einer Lichtemissionsröhre (20a) enthält, die so beschaffen ist, daß sie einen Entladungsraum (24) bildet, und an deren beiden Seiten Abquetschdichtungsabschnitte (20b1, 29b2) ausgebildet sind, wobei die Röhre aus Quarzglas hergestellt ist, und wobei zwei Wolframelektroden (26A, 26B) in der Weise mit den Abquetschdichtungsabschnitten (20b1), (29b2) abquetschabgedichtet sind, daß die vorderen Enden der beiden Wolframelektroden (26A, 26B) in den Entladungsraum (24) hineinragen, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
50 Einschieben der Wolframelektroden (26A, 26B) mit einer durchschnittlichen Oberflächenrauigkeit von höchstens 3 µm in die Abschnitte der Röhre, in denen die Abquetschdichtungsabschnitte (20b1, 29b2) ausgebildet werden, und Anordnen der Wolframelektroden (26A, 26B) in diesen Abschnitten; und
55 Abquetschabdichten der Abschnitte der Röhre bei einer Temperatur von wenigstens 2000°C, wobei die Abquetschdichtungsabschnitte (20b1, 26b2) ausgebildet werden.
60 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wolframelektrode einem starken elektrolytischen Polierverfahren unterworfen wird.
4. Bogenentladungsröhre (16) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die durchschnittliche Rauigkeit höchstens 2 µm beträgt.
5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur, bei der die Abquetschdichtungsabschnitte (20b1, 29b2) ausgebildet werden, wenigstens 2100°C beträgt.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

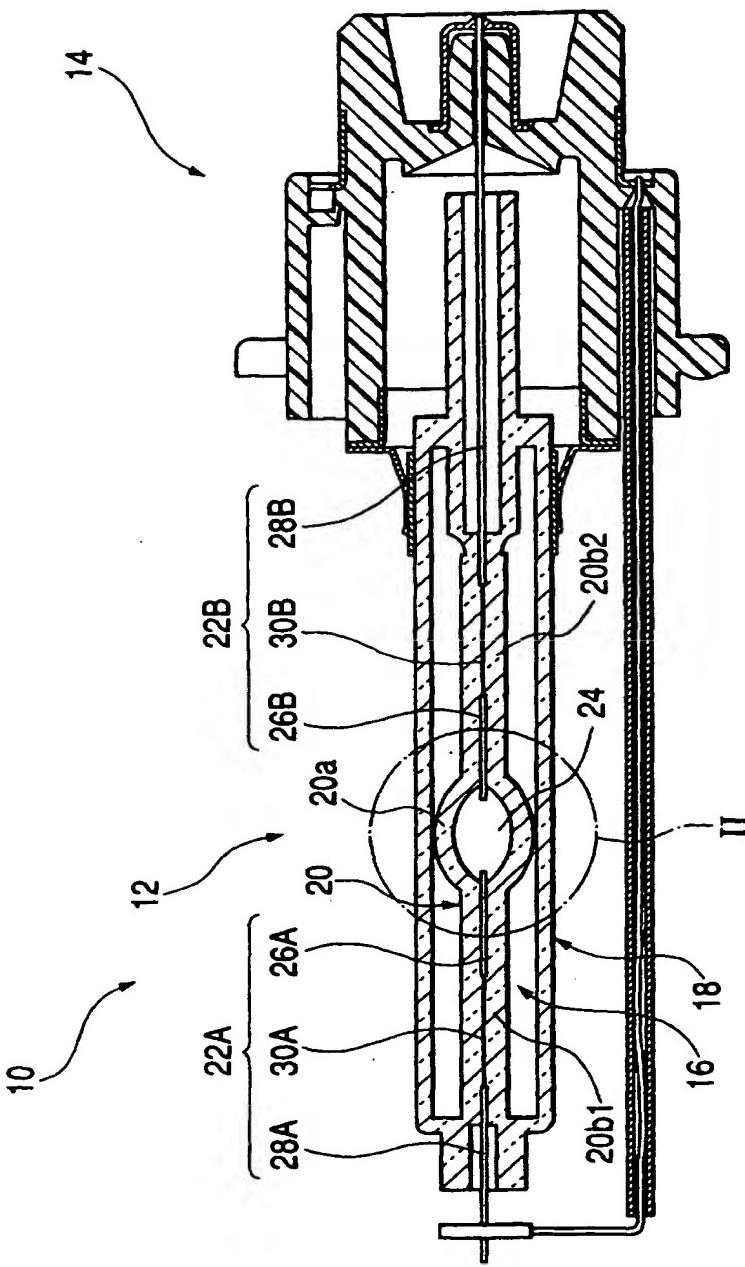


FIG. 2

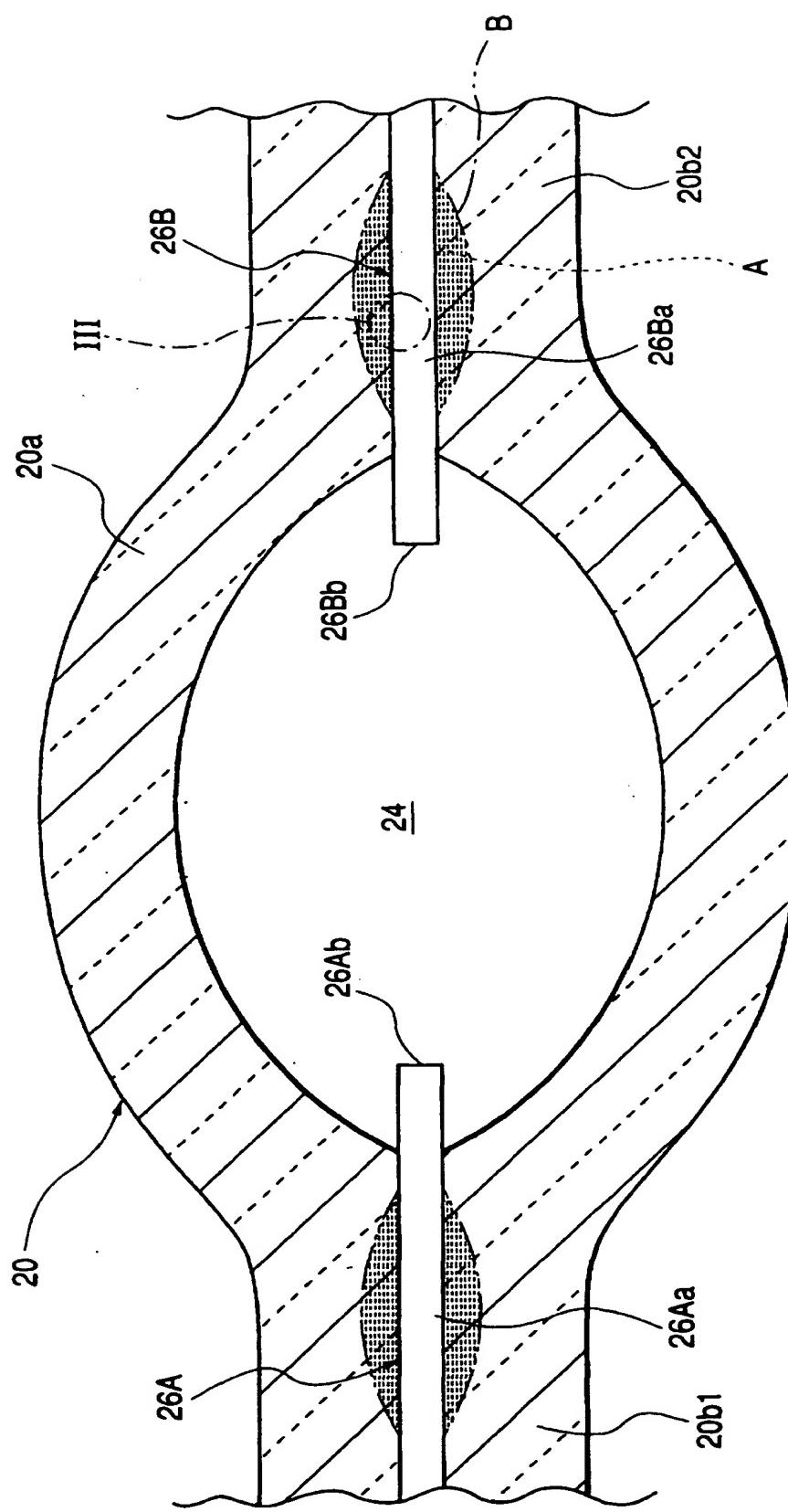


FIG. 3

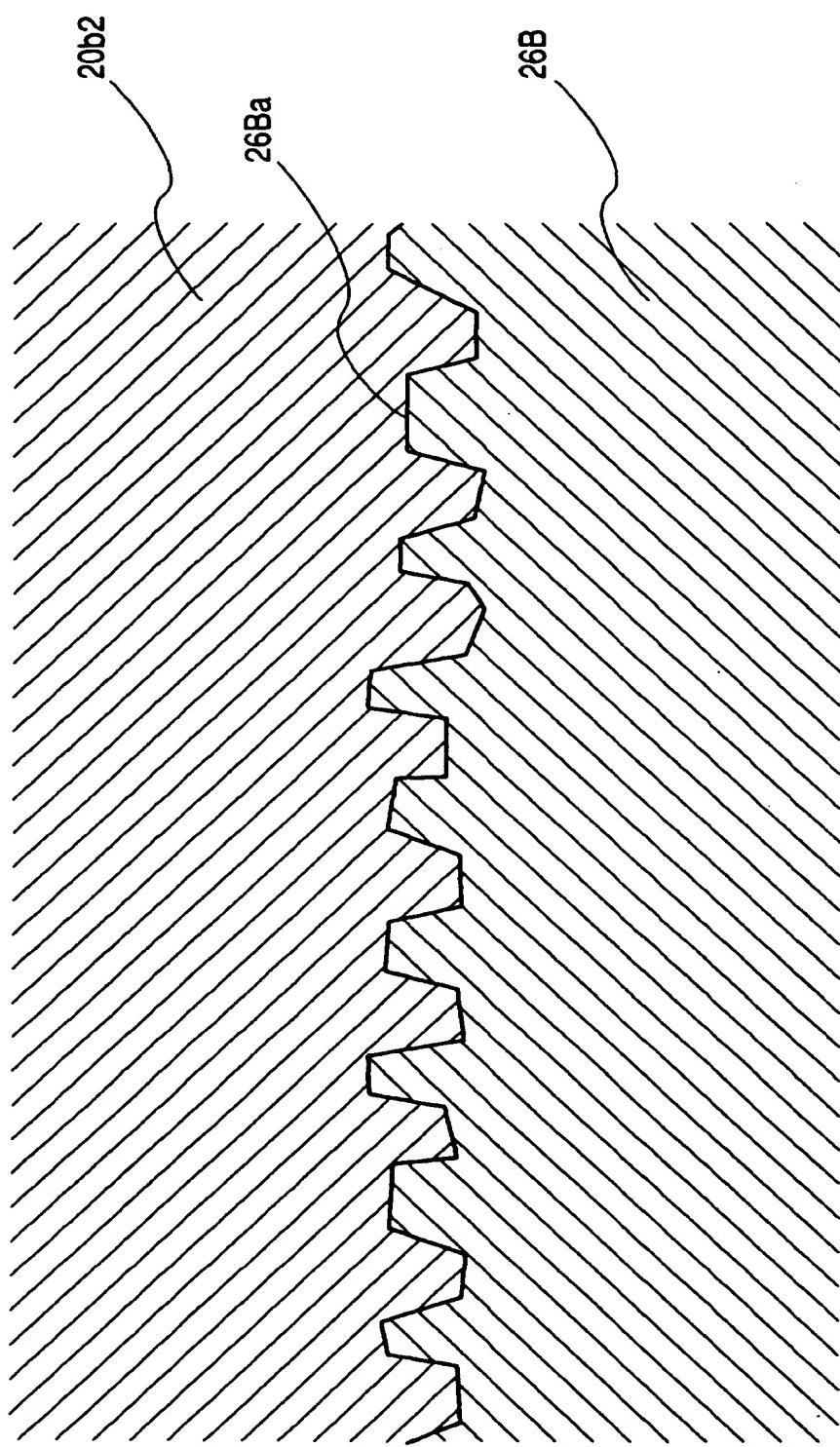


FIG. 4(a)

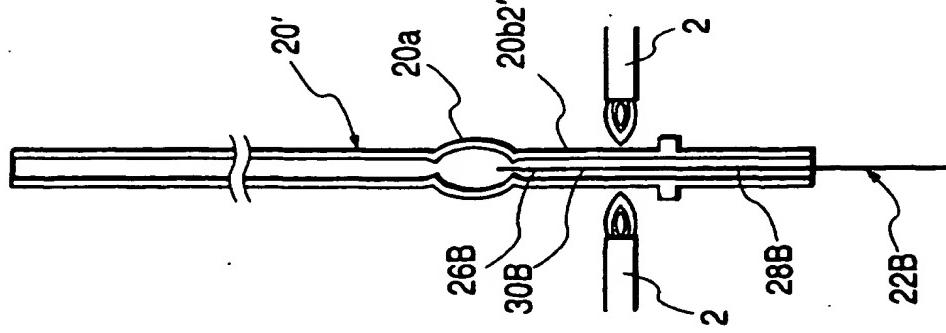


FIG. 4(b)

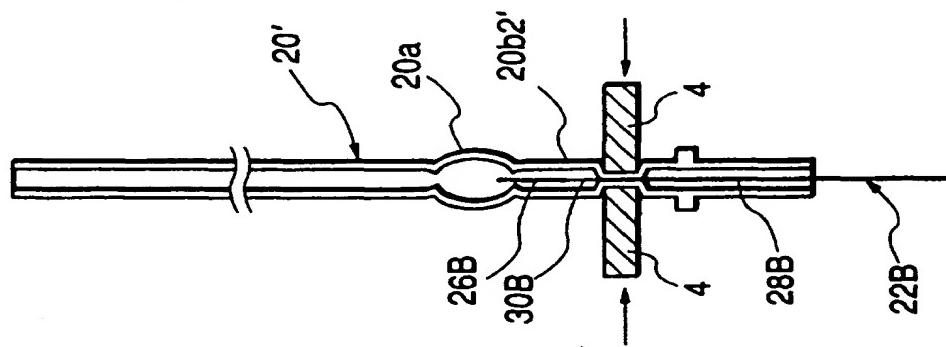


FIG. 4(c)

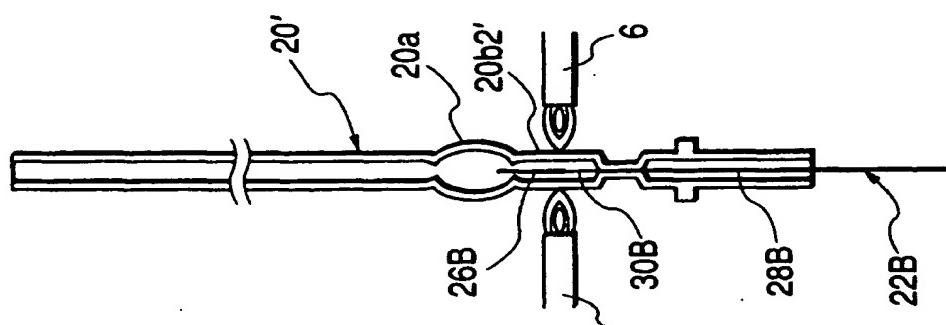


FIG. 4(d)

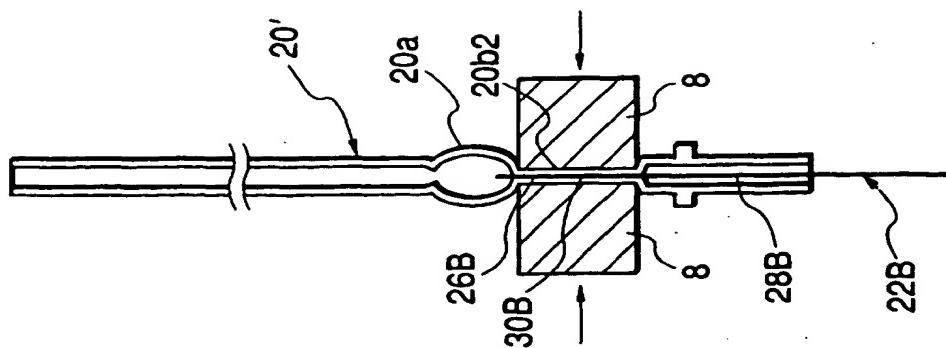


FIG. 5

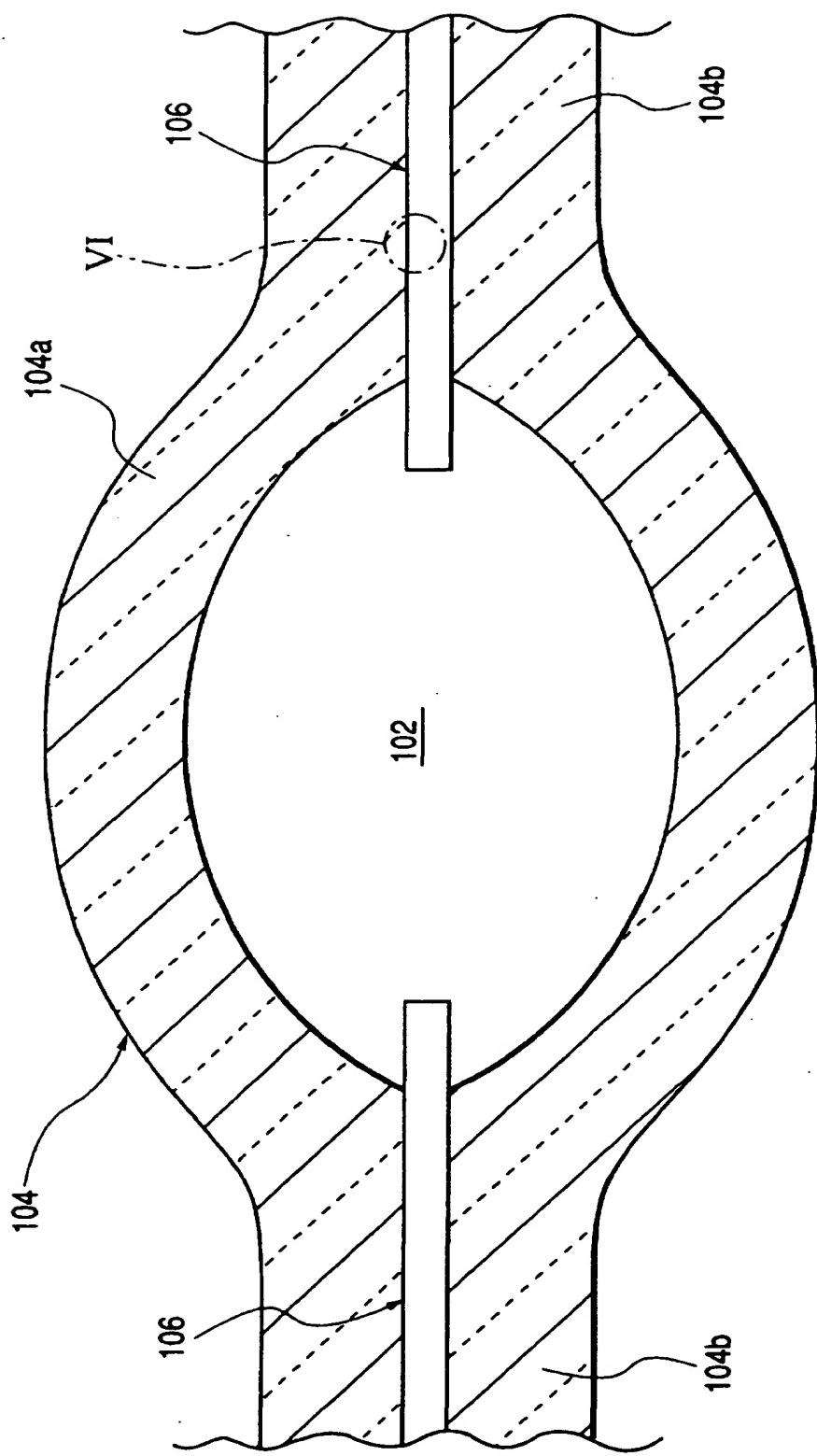
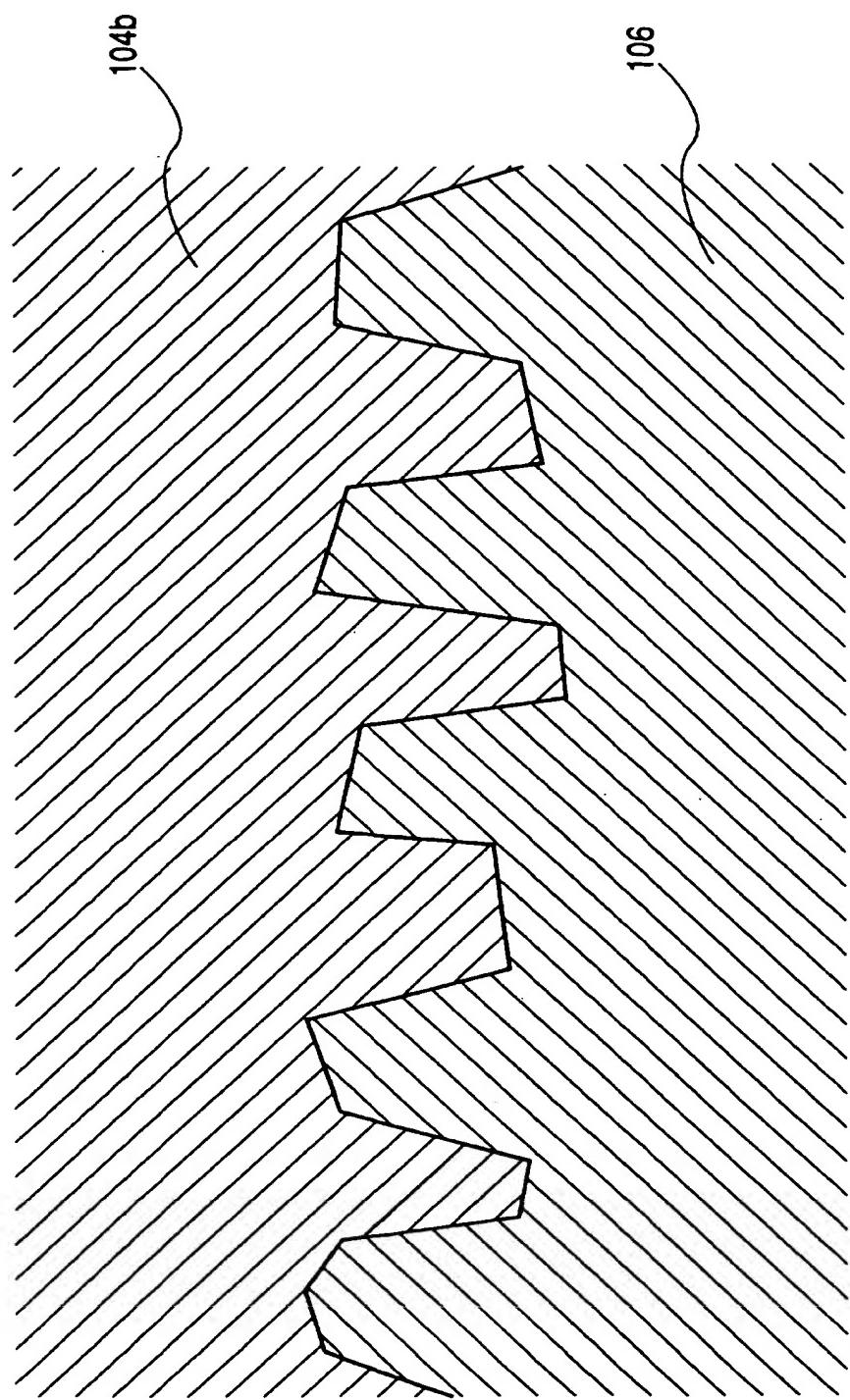


FIG. 6



11

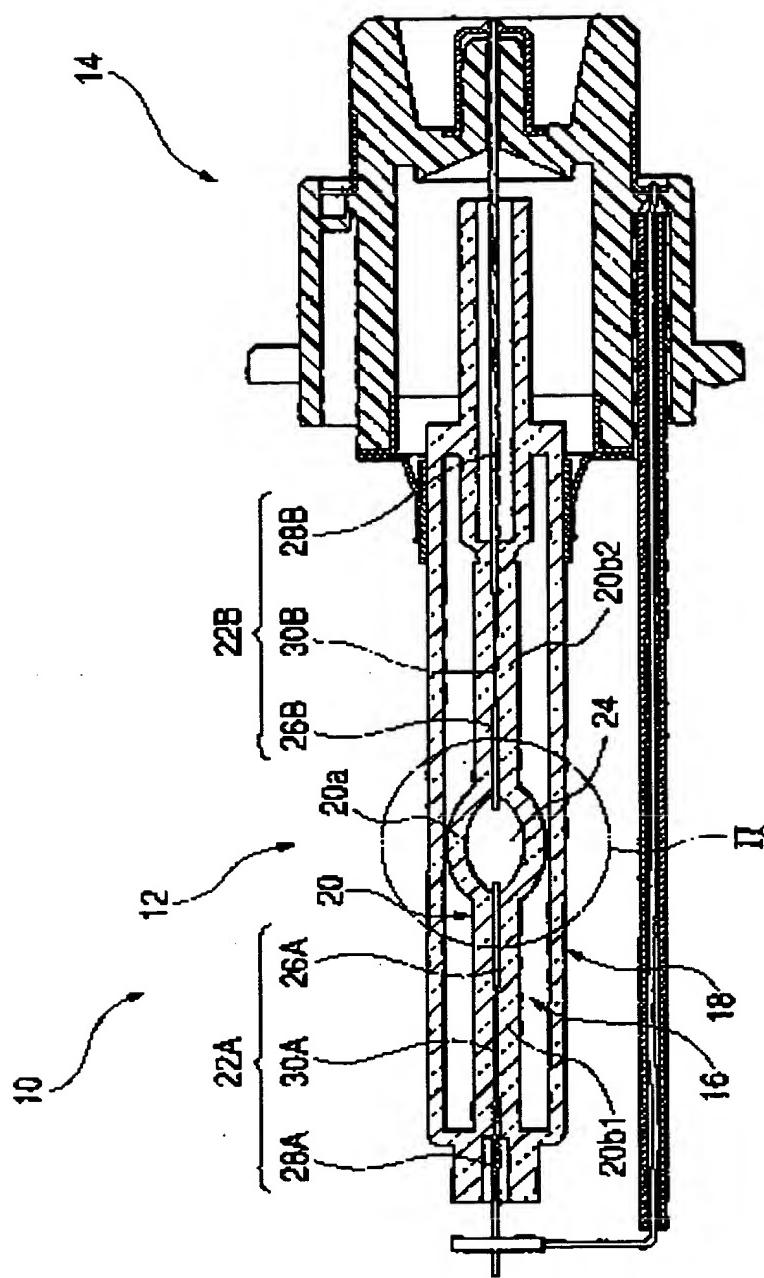


FIG. 2

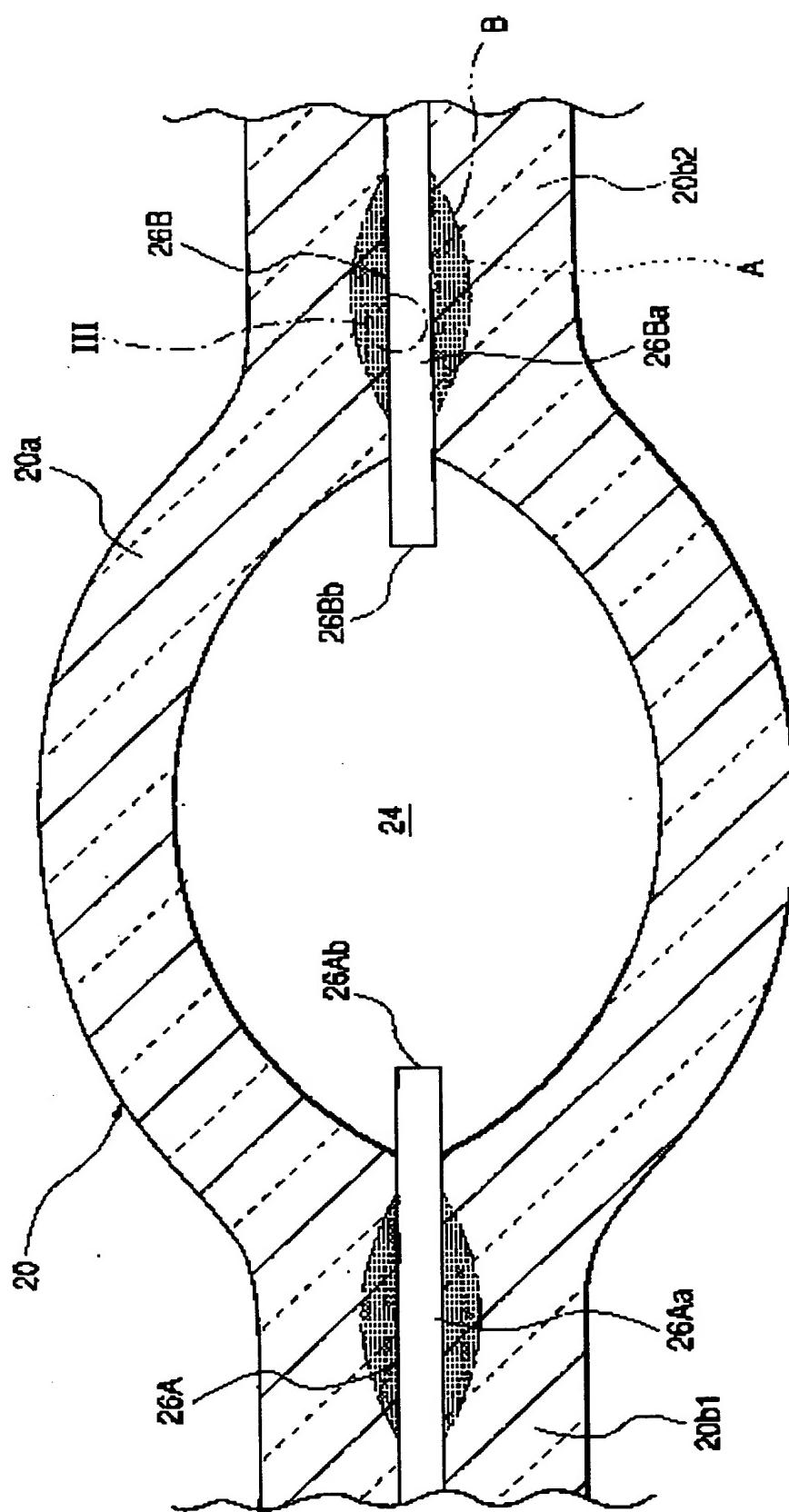


FIG. 3

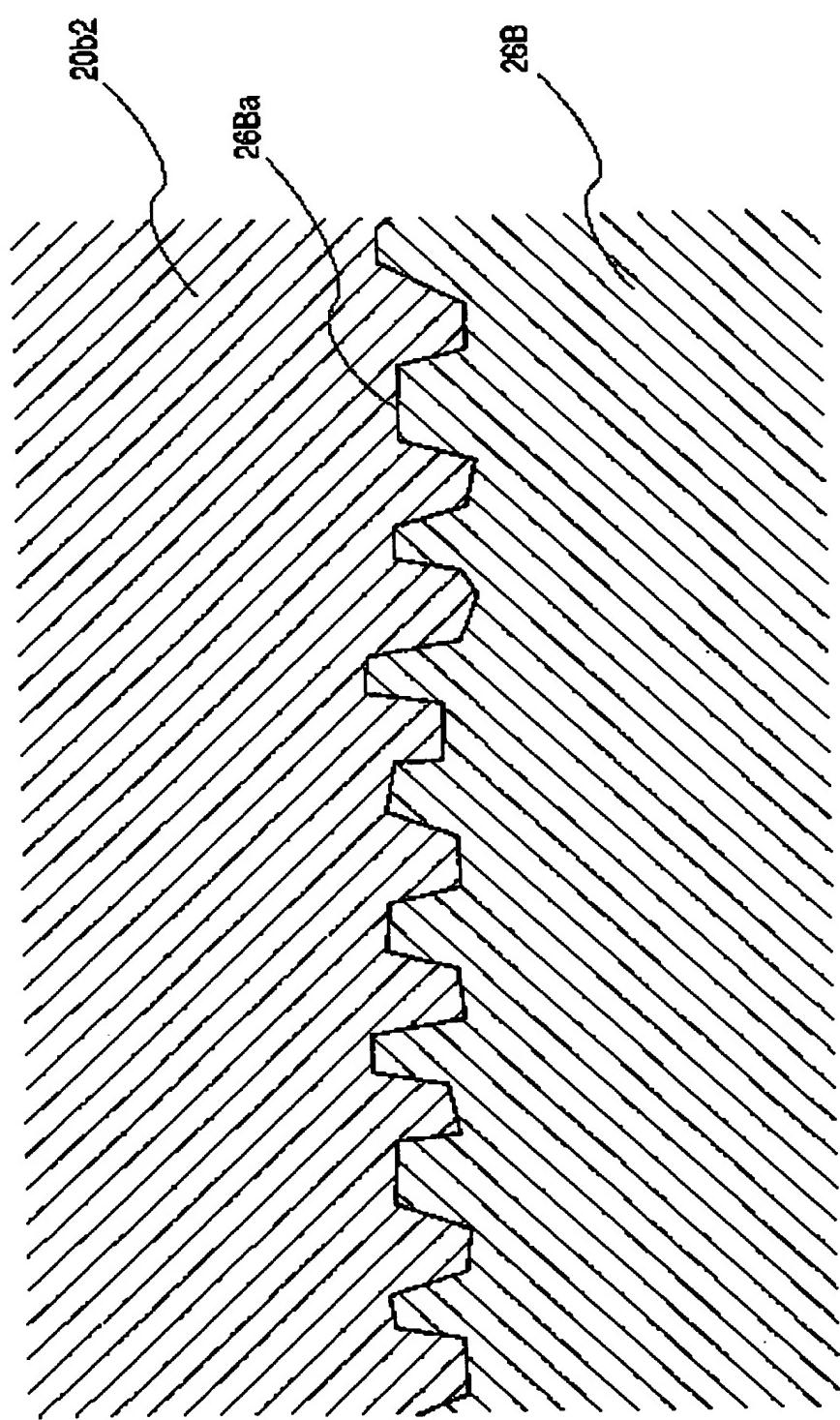


FIG. 4(a)

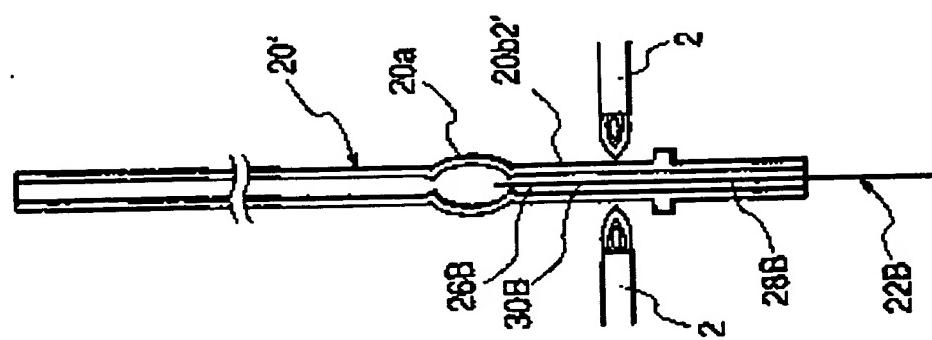


FIG. 4(b)

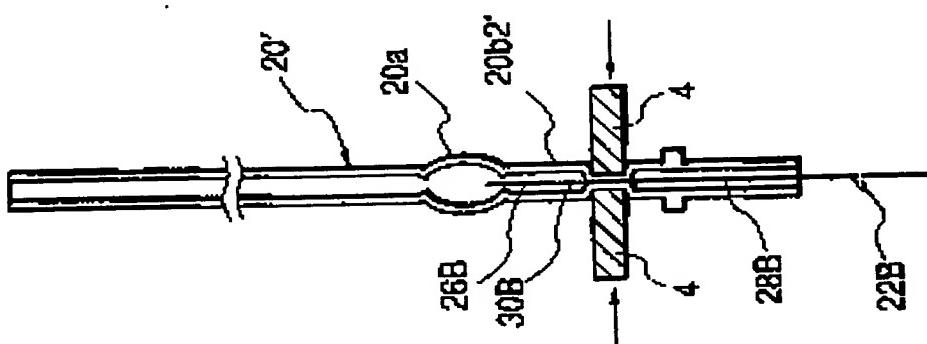


FIG. 4(c)

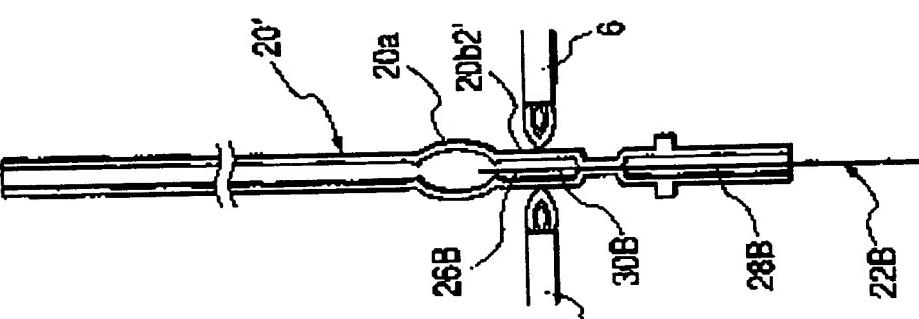


FIG. 4(d)

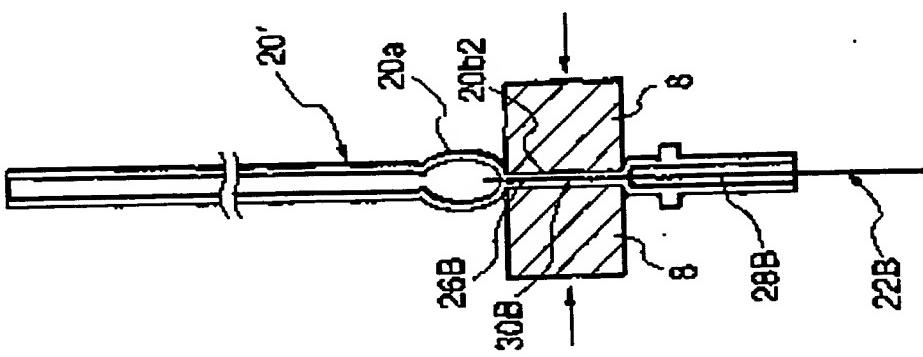


FIG. 5

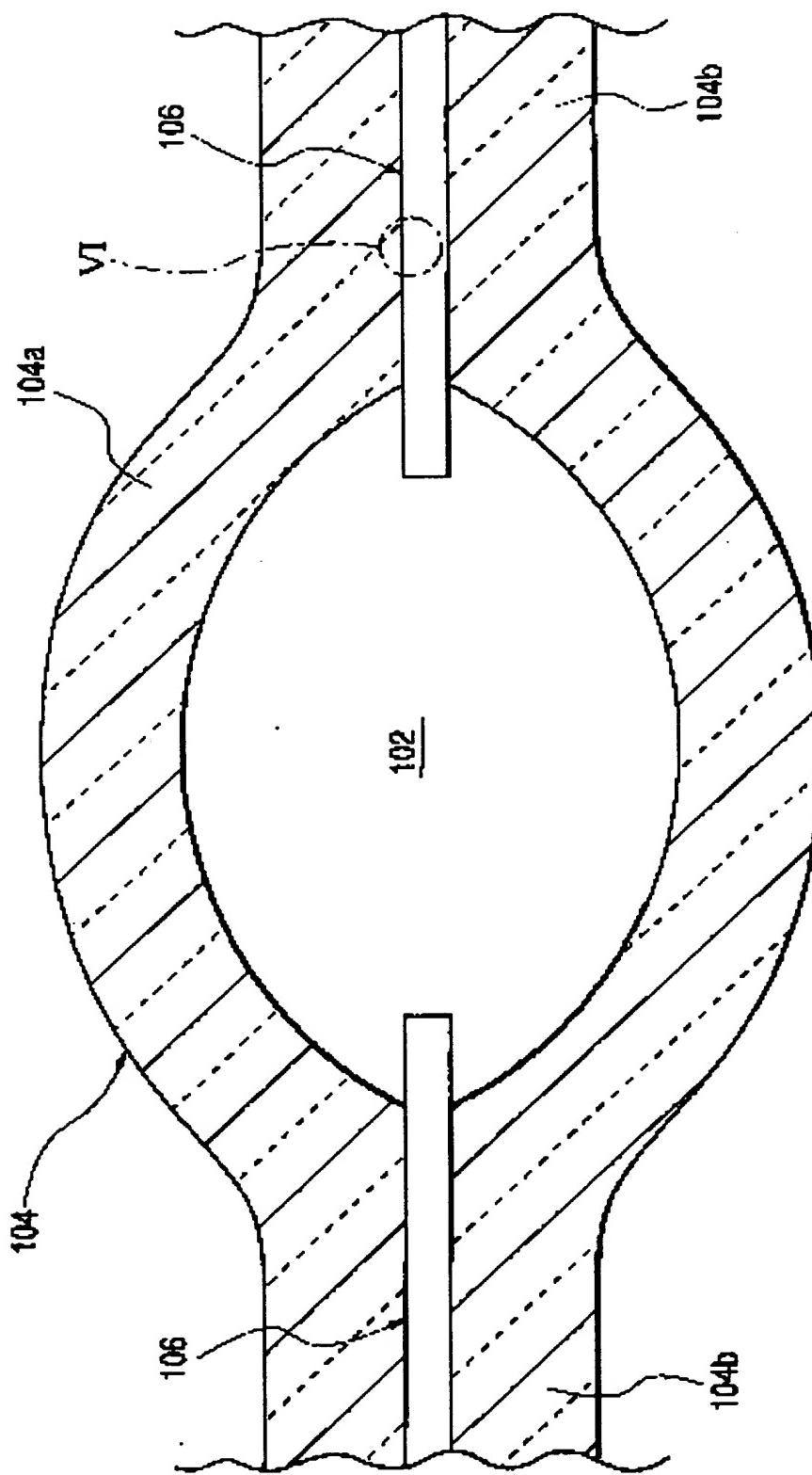


FIG. 6

